Manual de Instrucciones
Shearwater Predator

Índice

Introducción **5**
Características **5**
Descompresión y Factores de Gradiente **6**
Pantalla **7**
Botones **8**
Menú **9**
Ajuste básico **11**
Descripción de los elementos de la pantalla **12**
Inmersión de ejemplo simple **17**
Inmersión de ejemplo compleja **18**
Explicación del Menú **21**
Apagado 21
Calibración 21
Cambio de Setpoint 23
Seleccionar gas 24
Emisora de gases 24
Cambio entre OC/CC 25
Ajustes de la inmersión+ 25
Setpoint bajo 25
Setpoint alto 26
Definir gas 27
Planificador de inmersiones+ 29
Visualización del tiempo límite sin descompresión 32
Monitorización de PPO2 externa 34
Menú del registro de inmersiones 36
Instrucciones para la carga del Firmware y la descarga del registro de inmersiones 37
Ajustes del sistema+ 40
Ajuste de la inmersión 40
Conservadurismo 40
Gases en OC 41
Gases en CC 41
Ajuste de O2 41
PPO2 Cal. 41
Velocidad de la solenoide 42
Establecer la identidad SC 42
Selección de Auto SP 42

Ajustes de la pantalla 43
Unidades 43
Rango de brillo 43
Altitud 44
Reorientación (giro) de la pantalla 44
Ajustes del sistema 45
Fecha 45
Desbloquear código 45
Carga de actualizaciones 45
Reseteo a valores por defecto 45
Mensajes de error 46
Sustitución de la batería 49
Almacenamiento 50
Precaución 50
Especificaciones 50

PELIGRO

Este ordenador de buceo está preparado para calcular los requisitos de las paradas de descompresión. Los cálculos que realiza son, en lo mejor de los casos, una suposición de los requisitos fisiológicos de descompresión reales. Las inmersiones que conllevan una descompresión escalonada son substancialmente más arriesgadas que las inmersiones que se mantienen sobradamente en los límites de no descompresión.

El buceo con recicladores (rebreathers) y/o el buceo con mezclas de gas y/o llevando a cabo inmersiones con paradas de descompresión escalonadas y/o buceando en entornos bajo techo, incrementan notablemente el riesgo del buceo con escafandra.

En esta actividad estás realmente arriesgando tu vida.

ATENCIÓN

Este ordenador tiene errores de programación. Aunque todavía no los hemos encontrado todos, los errores están ahí. Es cierto que hay cosas que este ordenador hace que, o bien no habíamos pensado en ellas, o habíamos planificado que se comportara de una manera diferente. Nunca te arriesgues poniendo tu vida en manos de una única fuente de información. Utiliza un segundo ordenador o unas tablas. Si te decides a realizar inmersiones de mayor riesgo, recibe la formación adecuada y ejercítate progresivamente para ganar experiencia y llegar hasta ese nivel.

Este ordenador fallará. No se trata de si llegará o no a fallar sino de cuándo lo hará. No dependas de él. Planifica siempre cómo actuar en caso de fallo. Los sistemas automáticos no sustituyen el conocimiento y el entrenamiento.

Ninguna tecnología te mantendrá vivo. El conocimiento, las destrezas y los procedimientos practicados son tu mejor defensa. (A excepción, por supuesto, de no realizar la inmersión).

Introducción

Características

- Visualización de información de profundidad, tiempo y sensores de oxígeno.
- Algoritmo Bühlmann y conservadurismo mediante factores de gradiente.
- Visualización en unidades métricas e imperiales.
- Dos puntos predefinidos (Set Points), cada uno de los cuales se pueden ajustar entre 0,4 y 1,5.
- Un sistema de menú que se adapta al modo de buceo.
- Apagado automático tras un periodo de 30 minutos en superficie.
- Sensor de profundidad válido hasta los 137 metros (450 pies).
- Planificador de inmersiones.
- Es válida cualquier combinación de oxígeno, nitrógeno y helio.
- Modos circuito abierto y cerrado, seleccionables durante la inmersión.
- 5 gases en circuito cerrado y 5 en circuito abierto.
- Pueden cambiarse y añadirse los gases durante la inmersión.
- Seguimiento del TME (CNS)
- No se activan bloqueos.
- Selección automática del setpoint (configurable).
- Vida útil de la batería superior a 100 inmersiones o 1 año en modo espera (standby).
- Memoria para registro de inmersiones de 20 horas.

Descompresión y factores de Gradiente.

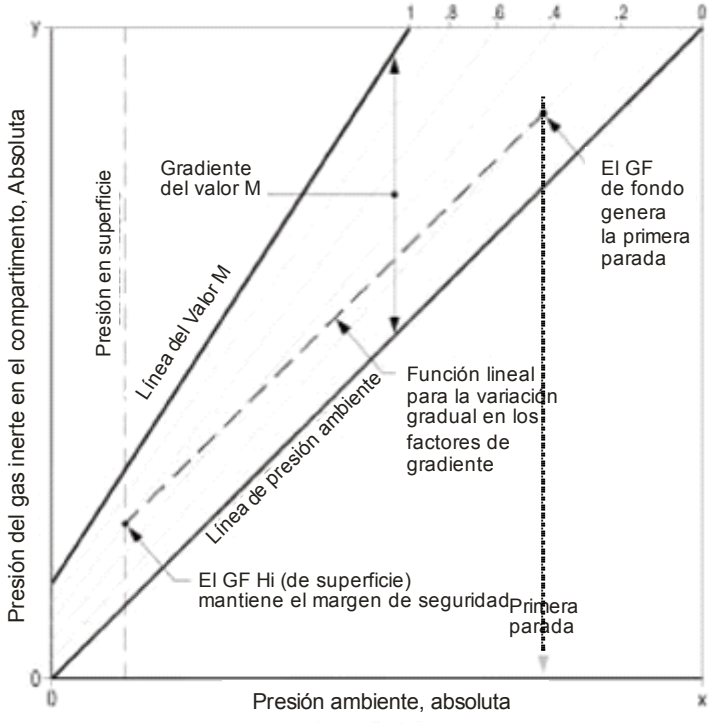
El algoritmo de descompresión básico que se utiliza en el ordenador es el Bühlmann ZHL-16C. Ha sido modificado mediante el uso de los Factores de Gradiente desarrollados por Erik Baker. Hemos utilizado sus ideas para crear nuestro propio código para implementarlos. Queremos reconocer a Erik su trabajo en la formación con respecto a los algoritmos de descompresión, pero no es, en ninguna forma, responsable del código que nosotros hemos escrito.

El ordenador implementa los Factores de Gradiente utilizando niveles de conservadurismo. Los niveles de conservadurismo son pares de números tales como 30/85. Para una explicación más detallada de su significado, por favor consulta los artículos de Erik Baker: *Clarificando la confusión con respecto a las "Paradas Profundas" (Clearing Up The Confusion About "Deep Stops")* y *Comprendiendo los valores M (Understanding M-values)*. Los artículos están disponibles en la web. También podrías hacer una búsqueda de "Gradient factors" en la web.

El ajuste por defecto del sistema es 30/85. El sistema proporciona varios ajustes que son más agresivos que el establecido por defecto.

No utilices el sistema hasta que entiendas como funciona.

GRÁFICO DE PRESIONES: FACTORES DE GRADIENTE



Un Factor de Gradiente es simplemente una fracción decimal (o porcentaje) del gradiente del valor M.

Los Factores de Gradiente (FG) se establecen entre 0 y 1, 0≤FG≤1.

Un Factor de Gradiente 0 representa la línea de presión ambiente.

Un Factor de Gradiente 1 representa la línea del valor M.

Los Factores de Gradiente modifican las ecuaciones originales de los valores M para aumentar el conservadurismo dentro de la zona de descompresión.

El valor más bajo del Factor de Gradiente determina la profundidad de la primera parada. Se utiliza para generar paradas profundas a la profundidad de la "parada de descompresión más profunda posible".

Gráfico de la publicación de Erik Baker: *Clarificando la confusión sobre las "paradas profundas"*

Pantalla

La pantalla tiene 5 áreas. Hay tres áreas de títulos y tres áreas que muestran información.

A lo largo de la línea superior están los descriptores correspondientes a la primera línea de información. Esta área solo cambia cuando se muestra en la pantalla el registro de inmersiones. La primera área de datos (segunda línea) muestra la profundidad, aviso de batería, tiempo de inmersión, régimen de ascenso, profundidad de la primera parada, y tiempo de la primera parada. En el ejemplo muestra una profundidad de 34,7 metros, la alarma de batería baja, un tiempo de inmersión de 15 minutos, un régimen de ascenso de 3 metros por minuto y una parada a 24 metros durante 1 minuto.

El indicador de batería baja se ilumina en amarillo cuando la batería proporciona menos de 3,28V durante 30 segundos. Por debajo de 3,15V el indicador de batería destellará en rojo. En este caso debes cambiar inmediatamente la batería. Es recomendable que cambies la batería cuando el indicador se ilumine de manera fija en color amarillo.

El indicador de velocidad de ascenso muestra 6 niveles de régimen de ascenso. Cada uno de los bloques representa 3 metros por minuto (equivalentes a 10 pies por minuto). 1, 2 y 3 barras se mostrarán en color verde, 4 y 5 en amarillo, y 6 barras en rojo. Cuando la velocidad de ascenso sea mayor de 6 unidades, todo el bloque se rellenará en color rojo y destellará.

Si te encuentras por encima de la profundidad de parada indicada, la indicación de profundidad de parada destellará en rojo.

La siguiente línea de datos muestra las lecturas de los tres sensores de O2. Si uno de los sensores es descartado, mostrará su lectura actual, pero destellará en color amarillo y el valor no se tendrá en cuenta en la media de PPO2. Esta área mostrará también valores fijos para la PPO2 o ningún valor, en los modelos de ordenador de Circuito Abierto (OC).

En el área siguiente están los descriptores para la fila inferior. Estos descriptores cambian frecuentemente en el sistema de menú para proporcionar información adicional acerca de la línea inferior. La última línea del ejemplo muestra que el ordenador está trabajando en Circuito Cerrado (CC) con una mezcla de gas que contiene un 21% de oxígeno y un 0% de Helio.

Si hemos programado un gas para el modo que estamos usando en este momento (OC o CC) que habitualmente sería usado a la profundidad a la que nos encontramos, el sistema destellará en color rojo el valor de contenido de gas para recordarte que, o bien cambies de gas, o bien que desactives el gas si no lo estás utilizando.

Adicionalmente, existe un área adaptada al contexto en la parte inferior, que se activa cuando se navega por los distintos menús.

En el ejemplo, el límite de tiempo sin descompresión (NDL) muestra 0 dado que ya hemos entrado en descompresión, y el tiempo hasta la superficie (TTS) es de 15 minutos.

Para activar el ordenador, presiona simultáneamente los botones MENU y SELECT.

Botones

MENU (izquierda)

- Desde la pantalla predeterminada, presionar el botón de MENU accede al menú.
- Cuando ya estamos en el sistema de menú, presionar MENU nos desplaza al siguiente elemento del menú.
- Si la función actual es una modificación de datos, al presionar MENU se incrementa el valor que se muestra en la actualidad.

SELECT (derecha)

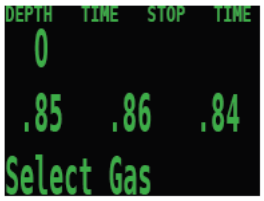
- En el sistema de menú, el botón de selección guarda el valor actual y ejecuta la instrucción.
- Fuera del sistema de menú, el botón de selección accede a la pantalla de datos de información.

AMBOS BOTONES

- Cuando el ordenador está apagado, al presionar simultáneamente MENU y SELECT el ordenador se activará.

El botón izquierdo (MENU) puede utilizarse para navegar por el menú. Por favor ten en cuenta que, los menús pueden variar dependiendo de los distintos modelos de ordenador. Cuando se muestra el elemento del menú “Switch Setpoint” (cambio del setpoint), el botón MENU nos desplazará al elemento del menú “Select Gas” (seleccione gas).

El botón derecho (SELECT) se utiliza para aceptar la selección actual.
Al presionar SELECT cuando se muestre esta pantalla, entraremos en el modo de función de selección de gas.



En la función “Select Gas”, el botón MENU progresa al siguiente número de gas.

El botón SELECT seleccionará el gas 2 en circuito cerrado.

Cuando el sistema no está en un menú, pulsar el botón SELECT dará acceso a diversas pantallas de información con varios datos sobre el estado de la inmersión.

Menú

El sistema está diseñado para hacer fácil la selección de las funciones operativas usuales mientras se bucea. Las selecciones del menú están separadas en dos grupos. El menú de operación es el que proporciona fácil acceso a las funciones usadas habitualmente. El menú de ajustes (Setup) es el que se utiliza para cambiar los ajustes del sistema.

El sistema continuará leyendo los sensores y actualizando la información de los sensores mientras estés utilizando el menú.

Si no se presiona ningún botón durante un minuto, el sistema de menú de ajustes se cancelará. Todo lo que se haya guardado previamente se mantendrá. Cualquier cosa que estuviera en proceso de modificación será desechada.

Una característica clave del sistema de menú es que es adaptativo. Utiliza la información de que dispone sobre su estado actual para hacer solo preguntas u ofrecer los elementos del menú que tienen sentido en la situación actual.

Por ejemplo, en superficie, el primer elemento del menú que verás es Turn Off (Apagar). Durante una inmersión, la opción de apagado no se mostrará.

El segundo elemento del menú es Calibrate (calibrar). Este elemento solo se muestra en superficie. Adicionalmente, solo se muestra en modelos que tienen activados los sensores externos, y en estos modelos, solo cuando están en el modo de circuito cerrado.

La estructura completa del menú es la siguiente:

- Apagar (Turn Off)
- Calibrar (Calibrate)
- Seleccionar Setpoint (Switch Setpoint)
- Seleccionar gas (Select Gas)
- Seleccionar circuito abierto/circuito cerrado (o circuito semi-abierto) (Switch open Circuit/Close Circuit)
- Ajustes de la inmersión (Dive Setup)
    - Modificación del Setpoint bajo (Edit Low Setpoint)
    - Modificación del Setpoint alto (Edit High Setpoint)
    - Definir gases (Define Gases)
    - Planificador de inmersiones (Dive Planner)
    - Indicador de tiempo límite sin descompresión (NDL Display)
    - Seguimiento de PPO2 externo (External PPO2 Monitoring)
    - Brillo (Brightness)
- Registro de inmersión (Dive log)
    - Mostrar registro (Display Log)
    - Descargar registro a PC (Upload Log)
    - Modificar número del registro (Edit Log Number)
    - Borrar registro (Clear Log)
- Setpoint -> 0,19
- Ajustes del sistema (System Setup)
    - Ajuste de la inmersión (Dive Setup)
    - Gases en circuito abierto (OC Gases)
    - Gases en circuito cerrado (CC gases)
    - Ajuste del O2 (O2 setup)
    - Activar Setpoint automático (Auto SP Switch)
    - Ajustes de pantalla (Display Setup)
    - Ajustes del sistema (System setup)

Los menús de apagar, calibrar, registro de inmersión, Setpoint -> 0,19 y ajuste del sistema, están solo disponibles en superficie. El menú durante una inmersión es el siguiente:

- Seleccionar Setpoint (Switch Setpoint)
- Seleccionar gas (Select Gas)
- Seleccionar circuito abierto/circuito cerrado (o circuito semi-abierto) (Switch open Circuit/Close Circuit)
- Ajustes de la inmersión (Dive Setup)
    - Modificación del Setpoint bajo (Edit Low Setpoint)
    - Modificación del Setpoint alto (Edit High Setpoint)
    - Definir gases (Define Gases)
    - Indicador de tiempo límite sin descompresión (NDL Display)
    - Brillo (Brightness)

Las pantallas de estado son:

- Gases, tiempo límite sin descompresión y tiempo hasta la superficie (gases, no-decompression limit and time to surface)
- PPO2 del diluyente, TME (CNS) y PPO2 media (Diluent PPO2, CNS and average PPO2)
- milivoltios del sensor de oxígeno (Oxygen sensor milivolts)
- Profundidad máxima, profundidad media, presión media en atmósferas (Max depth, average depth, average atmospheres)
- Temperatura del agua, Factor de Gradiente actual y Oxígeno prefijado actual (Water temperature, current Gradient Factor, current fixed Oxygen)
- Factor de Gradiente 99, techo de descompresión, tiempo hasta la superficie en 5 minutos, y tiempo hasta la superficie (GF99, decompression ceiling, time-to-surface in 5 minutes and time-to-surface)
- Voltaje de la batería (Battery voltage)
- Presión (Pressure)
- Fecha y hora (Date and time)
- Intervalo en superficie (Surface interval)
- Número de serie y número de versión (Serial number and versión number)

Ajuste básico

Antes de utilizar el ordenador hay una serie de parámetros que necesitan ser configurados. Esta no es una lista exhaustiva de prerrequisitos para bucear con el sistema, sino una sugerencia de los ajustes previos clave.

En un sistema con sensores externos de oxígeno, calibra los sensores.

En el menú de ajustes del sistema selecciona el tipo de unidades a utilizar, métricas o imperiales, y también ajusta la fecha y la hora.

Dependiendo del modelo de ordenador, introduce los gases que vas a utilizar durante las fases de inmersión en circuito cerrado y/o introduce los gases que vas a utilizar en circuito abierto.

El sistema utilizará los gases que estén disponibles en orden según su contenido en oxígeno para la predicción del cálculo de tiempo hasta la superficie. El sistema utilizará el siguiente gas disponible que tenga una PPO2 de menos de 1,0 para el buceo en circuito cerrado.

Si el ordenador está en circuito abierto o se cambia a circuito abierto durante una inmersión, el sistema calculará el tiempo hasta la superficie basándose en los gases configurados como disponibles para circuito abierto. Utilizará el siguiente gas que tenga una PPO2 menor a 1,6 para inmersiones en circuito abierto.

NOTA: Los gases se utilizan automáticamente solo a efectos de la predicción del tiempo hasta la superficie. El gas que se utiliza para calcular la carga actual de los tejidos y el techo actual es siempre el gas que esté seleccionado en ese momento por el buceador.

Descripción de elementos de la pantalla:

Presión parcial de O_2 en circuito cerrado:
La pantalla que muestra la PPO2 en CC depende del modelo de Predator:
Todos los modelos destellan PPO2 en rojo cuando es menor de 0,4 o mayor de 1,6.

Controler (PRC):
Muestra 3 sensores.
Muestra PPO2 en amarillo cuando se descarta el sensor.
Muestra FAIL cuando la calibración no es válida.
En modo OC se siguen mostrando los valores de los sensores.
Esta información muestra el estado del bucle respiratorio, pero no lo que se está respirando actualmente.

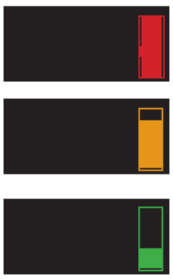
PROCT-E:
Puede mostrar la PPO2 de sensores externos (mostrará tres valores) o la PPO2 interna.
Consulta en PROCT para la descripción de la PPO2 interna.
Muestra 3 sensores.
Opcionalmente puede mostrar solo el sensor central. Para mostrar solo el sensor central, realiza una calibración con solo 2 sensores conectados.
Muestra PPO2 en amarillo cuando se descarta un sensor.
Muestra FAIL cuando la calibración no es válida.
En modo circuito abierto, se continúan mostrando los valores de los sensores.
Esta información muestra el estado del bucle respiratorio, pero no lo que se está respirando actualmente.

PROCT (o PROCT-E en modo PPO2 interna):
Dispone solo de modo PPO2 interna.
Muestra el setpoint actual, que es la PPO2 a la cual el Predator asume que se está manteniendo el bucle respiratorio.
Muestra un solo valor.
En modo circuito abierto, el valor desaparece.

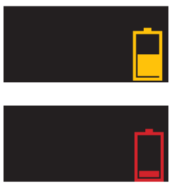
PROT (solo modo de circuito abierto):
No disponible. En su lugar consulta PPO2 del gas (GasPPO2).

Fracción de O_2 inspirada (F_iO2):
La fracción del gas que se está respirando que está compuesta de O_2. Este valor es independiente de la presión.

Gráfico de barra de ascenso:
Imperial: Muestra 1 barra por cada 10 pies por minuto (fpm) de velocidad de ascenso.
Métrico: Muestra 1 barra por cada 3 metros por minuto (mpm) de velocidad de ascenso.
En verde de 1 a 3 barras, en amarillo con 4 o 5 barras y destella en rojo con 6 barras o superior.



Símbolo de batería:
Cuando la batería está correcta el símbolo de batería no se muestra en pantalla.
Se muestra en amarillo cuando la batería necesita ser reemplazada.
Destella en rojo cuando la batería está peligrosamente descargada y necesita ser reemplazada inmediatamente.



Profundidad:
Muestra la profundidad en las unidades seleccionadas en el sistema (pies o metros). En metros se muestra un decimal hasta los 99,9 metros. En pies se muestra sin decimales.

Nota: Si la profundidad muestra un cero destellante en rojo, el sensor de profundidad necesita mantenimiento.

Tiempo de inmersión:
La duración de la inmersión actual en minutos. No se muestra cuando no se está en inmersión.

Profundidad y tiempo de parada:
Stop – la siguiente profundidad de parada en las unidades de medida seleccionadas en el sistema (pies o metros).
Time – el tiempo en minutos que hay que mantener la parada.

Parpadeará en rojo cuando asciendas a menor profundidad de la parada actual.

Nota sobre las paradas a 3m/10ft: El Predator utiliza la parada de 3m/10ft como última parada. Puedes llevar a cabo paradas a 6m/20ft sin penalización, ya que el Predator calcula constantemente la carga de los tejidos a tu profundidad actual. La única diferencia será que la predicción de tiempo hasta la superficie será menor que el tiempo real necesario, ya que la eliminación del gas se está llevando a cabo a una velocidad menor de la esperada.

Profundidad media:
Muestra la profundidad media de la inmersión actual, actualizada cada segundo.

Cuando no está en inmersión muestra la profundidad media de la última inmersión.

Profundidad media en atmósferas (AvgATM):
La profundidad media de la inmersión actual medida en atmósferas absolutas (esto es, un valor de 1.0 a nivel del mar)

Cuando no está en inmersión muestra la profundidad media de la última inmersión.

Modo de circuito:
La configuración actual del circuito de respiración. Uno de los siguientes:
OC = Circuito Abierto
CC = Circuito Cerrado
SC = Circuito Semi-Cerrado

Gas actual (O2/He):
El gas actual se muestra como un porcentaje de oxígeno y Helio. Se asume que el resto del gas es Nitrógeno.

En modo de circuito cerrado, este gas es el diluyente. En circuito abierto es la mezcla respirable.

Parpadea en rojo cuando hay otra mezcla de gas programada que es más apropiada para la profundidad actual, que el gas que se está utilizando.

Tiempo Límite sin descompresión (NDL):
El tiempo restante, en minutos, a la profundidad actual, hasta que sea necesario hacer paradas de descompresión.

Se muestra en amarillo si el NDL es menor de 5 minutos.

Una vez que se ha excedido el NDL, se puede ajustar este valor para que opcionalmente muestre otra información. Las opciones disponibles son:
CEIL (Techo): el techo actual en las unidades seleccionadas en el sistema (pies o metros). Parpadea en rojo si se asciende a menor profundidad que el techo actual.
GF99: El porcentaje bruto de la sobresaturación Bühlmann permitida a la profundidad actual.
@+5: El cálculo de tiempo hasta la superficie si fueras a permanecer en la profundidad actual durante 5 minutos más.

Tiempo hasta la superficie (TTS):
El tiempo en minutos hasta la superficie, en el modo de circuito actual. Asume una velocidad de ascenso de 10 metros por minuto (30 pies por minuto), que las paradas se respetarán y que los gases programados se utilizarán de manera apropiada.

Profundidad máxima:
La profundidad máxima de la inmersión actual.
Cuando no está en modo inmersión muestra la profundidad de la última inmersión realizada.

Porcentaje de Toxicidad del SNC (CNS):
Muestra el porcentaje de la carga de toxicidad por oxígeno del sistema nervioso central (TME).

Parpadea en rojo cuando alcanza el valor 100 o superior.

El porcentaje del CNS se calcula de manera continua, incluso en superficie y con el ordenador desconectado. Al quitar la batería el valor se ajusta a cero.

Punto de ajuste (setpoint):
El valor actual del setpoint de la PPO2. Se muestra en amarillo cuando el valor es 0,19.

PPO2 media:
La media de la PPO2 de la mezcla de gas respirable actual.

En circuito abierto parpadea en rojo cuando es inferior a 0,19 o superior a 1,65.

En circuito cerrado parpadea en rojo cuando es menor de 0,40 o mayor de 1,6. En circuito cerrado lo calcula con la media de todos los sensores que no han sido descartados.

PPO2 del diluyente:
Se muestra solo en modo de circuito cerrado. Parpadea en rojo cuando la presión parcial del diluyente es menor de 0,19 o mayor de 1,65.

PPO2 del gas:
Se muestra solo en modo de circuito abierto. Parpadea en rojo cuando es menor de 0,19 o mayor de 1,65.

Factor de Gradiente:
Consulta la publicación “Clarificando la confusión sobre las paradas profundas” de Erik Baker.

Presión:
La presión en milibares. Se muestran dos valores, la presión en superficie (surf) y la presión actual (now).

La presión actual se muestra solo en superficie.

La presión en superficie se ajusta cuando se conecta el Predator. Si el ajuste de altitud está fijado a Nivel del Mar (SeaLvl) entonces la presión en superficie será siempre de 1013 milibares.

Temperatura:
La temperatura actual en grados Celsius (cuando la profundidad está en metros) o en Fahrenheit (profundidad en pies).

Voltaje externo:
El voltaje externo de la batería solenoide (no disponible en todos los modelos).

Voltaje interno:
El voltaje de la batería interna del Predator. Se muestra en amarillo cuando la batería está baja y necesita ser reemplazada. Parpadea en rojo cuando la batería está críticamente baja y debe ser reemplazada lo antes posible.

Milivoltios:
La lectura directa de los milivoltios proporcionada por los sensores de PPO2. Solo está disponible en los modelos con monitorización externa.

Fecha y hora:
En el formato mm/dd/aa
Reloj en formato 24 horas.

Número de serie:
Un único número de serie identificador de cada Predator.

Versión:
El número de versión indica las características disponibles en el ordenador Predator.

Las dos últimas cifras son la versión del firmware.

Intervalo en superficie
El tiempo en días, horas y minutos desde que finalizó la última inmersión. Se ajusta a cero cuando se quita la batería.

Inmersión de ejemplo sencilla

A continuación mostramos un ejemplo de una inmersión simple con aire. Servirá de ayuda para explicar las distintas pantallas que se muestran durante el progreso de la inmersión.

Según comienza la inmersión, la profundidad se incrementa. La pantalla nos muestra al ordenador programado para aire en circuito abierto (OC).

Al atravesar la profundidad de 30 pies, el “Tiempo hasta la Superficie” (TTS) muestra un minuto. Esto indica que el ordenador espera que el buceador ascienda a una velocidad aproximada de 10 metros por minuto o 30 pies por minuto. Las predicciones de la inmersión están basadas en esta velocidad de ascenso.

El tiempo límite sin descompresión (NDL) comienza mostrando 99, pero después mostrará valores menores conforme se incremente la profundidad. La tercera pantalla de arriba nos informa de que dentro de 12 minutos vamos a entrar en deco.

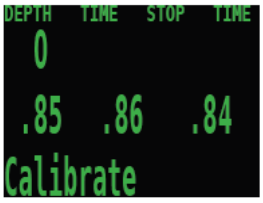
Según ascendemos, el indicador de velocidad de ascenso muestra unos 9 mpm equivalentes a unos 30 ppm. Cuando nos aproximamos a la profundidad de la primera parada, nuestra velocidad de ascenso disminuye hasta los 3 mpm y cuando ascendemos por encima de la profundidad de la primera parada, la profundidad de parada empieza a destellar en rojo.

Cuando terminamos con la última parada, la profundidad y el tiempo de parada no muestran ninguna indicación, y podemos volver a ver un NDL de 99 minutos. Cuando emergemos, la profundidad es 0 y un minuto más tarde el ordenador sale del modo inmersión y el NDL también marca 0.

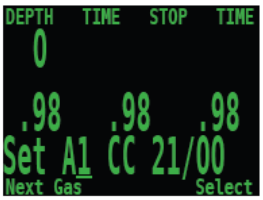
Inmersión de ejemplo compleja

Este es un ejemplo de las pantallas que podrían verse durante una inmersión. El ejemplo muestra una inmersión compleja con múltiples gases para circuito cerrado y para el bailout en circuito abierto. Una inmersión normal con un único gas para CC u OC no debería requerir ninguna presión de los botones, por lo que no hay mucho que mostrar.

El primer paso es la calibración. Dado que estamos en superficie y no en inmersión, al pulsar del botón MENU se mostrará primero “Turn Off” y a continuación “Calibrate”. Cuando hayas hecho el lavado del bucle con oxígeno, el botón SELECT te mostrará la pantalla de confirmación y una nueva pulsación de SELECT ejecutará la calibración.

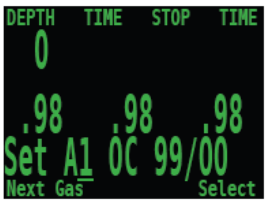


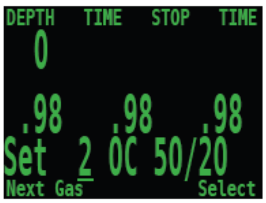
A continuación comprobamos los gases que hemos programado para el circuito cerrado. Cuando se muestre la opción “Select gas” entramos en la función de selección de gases pulsando el botón SELECT y se mostrará el primer gas disponible para CC. Al pulsar MENU cambiamos sucesivamente de gas, al siguiente que esté disponible. Una nueva pulsación de MENU nos devolverá al elemento del menú “Select gas”. Estos son los únicos gases que hemos configurado. Seleccionamos el gas número 2, un Trimix 10/50.



El sistema utilizará los dos gases programados en el ordenador para nuestra inmersión a la hora de calcular el TTS. Adopta como regla el cambio de diluyente a la PPO2 de 1.0. Esto significa que asumirá que has cambiado a un diluyente de aire a los 124 pies. Esto solo aplica al cálculo del TTS. El ordenador utilizará siempre el gas seleccionado actualmente para los cálculos reales de carga de los tejidos.

Después cambiamos a circuito abierto para revisar nuestros gases de bailout. Con el botón de MENU recorremos los gases y vemos que disponemos de tres gases. (Si son o no los gases apropiados es ya un tema para alguno de los foros de Internet)





Estos serán los gases que se utilicen para calcular la estimación del TTS en el caso de que decidas cambiar a circuito abierto durante la inmersión. El ordenador asumirá que cambias al siguiente gas cuando su PPO2 sea inferior a 1.6.

La toma de decisiones automáticas con relación a cuando cambiar un gas para el cálculo del TTS implica que es muy fácil configurar tus gases para CC y OC. No hay necesidad de introducir una profundidad o una PPO2 a la cual cambiar el gas. No hay necesidad de hacer un seguimiento de los gases que están activados o desactivados en cada uno de los modos.

Si un gas está disponible en la lista de gases de CC, entonces se utilizará para CC, y se utilizará a la profundidad adecuada. Lo mismo aplica a OC. Siempre estará correctamente configurado si es que de verdad dispones de los gases que has introducido en el ordenador.

Si fuera necesario cambiar a circuito abierto durante la inmersión, nos bastará con 4 pulsaciones de botón. El ordenador cambiará a OC y empezará a utilizar el gas que tenga la mayor PPO2 que sea inferior a 1,61. Tu lista de gases de OC será seguramente bastante diferente de la lista de gases diluyentes, pero todos los gases para OC serán seleccionados automáticamente y estarán disponibles.

Ahora, vuelve de nuevo a circuito cerrado y comienza la inmersión.

Hemos alcanzado en este momento una profundidad en la que pronto entraremos en descompresión. El NDL muestra 8 minutos y el TTS es de 4 minutos. El TTS refleja exclusivamente el tiempo de ascenso a 10 mpm.

El ordenador ha cambiado automáticamente al setpoint alto. Esta funcionalidad puede ser desactivada si no se requiere el cambio automático de setpoint.

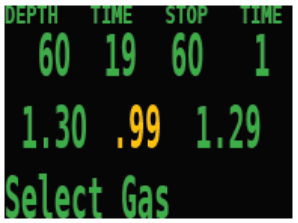
Nos encontramos ahora a nuestra máxima profundidad. Nuestra primera parada deberemos hacerla a 90 pies.

El buceador está ascendiendo a la parada de los 90 pies. Fíjate en el indicador de velocidad de ascenso marcando 10 mpm / 30 ppm de velocidad de ascenso. Aunque la velocidad de ascenso es en este momento de 10 mpm, durante los 7 minutos de ascenso el buceador ha ascendido más despacio de lo previsto, y en consecuencia debe hacer una parada a 100 pies.

Pero el buceador se ha saltado la parada y ha ascendido hasta los 95 pies. En este punto, el tiempo y la profundidad de parada parpadean en rojo para mostrar que la profundidad está por encima de la de la parada recomendada.

El buceador cambia a otro de los gases programados para CC: aire. Ten en cuenta que si cambias el diluyente en el ordenador, debes hacer un lavado del bucle para cambiar el diluyente en el bucle. Al mismo tiempo, se finaliza la parada a 100 pies. Es normal que la primera parada se finalice en menos de un minuto. Principalmente ralentiza el ascenso.

A 60 pies se presenta un problema que hace que el buceador cambie al bailout en circuito abierto. La primera pulsación sobre MENU lleva a “Select gas”.



La segunda pulsación lleva a Switch CC -> OC

Una pulsación sobre SELECT realiza el cambio. El sistema ha cambiado del conjunto de gases disponibles para CC al conjunto para OC, seleccionado el gas con la mayor PPO2 que sea menor de 1.1 y recalculado la descompresión basándose en el nuevo perfil.

A los 20 pies, una pulsación en MENU, muestra “Select gas”.

Una pulsación en SELECT inicia el menú de selección de gas, y otra pulsación de SELECT selecciona el O2. Dado que los gases se ordenan según su contenido de oxígeno, el O2 será el primer gas que se ofrezca.

Esta ha sido una inmersión trimix multi-gas con un bailout multi-gas en circuito abierto y ha requerido nueve pulsaciones de botón.

Explicación del Menú

Turn Off (Apagar)

El elemento “Turn Off” pone el ordenador en modo desactivado. Este elemento del menú aparece solo si los contactos de agua están secos en los controladores. Mientras está desactivado, la pantalla no muestra ninguna información, pero el contenido de los tejidos se conserva para inmersiones sucesivas. El elemento “Turn Off” no se mostrará durante la inmersión, en ningún modelo. Tampoco está visible durante dos minutos después de la inmersión, para permitir realizar una inmersión continuada.

Calibrate (Calibrar)

Te permite calibrar la visualización de los sensores con respecto al oxígeno. Llena el bucle respiratorio de oxígeno puro, pulsa SELECT cuando se muestre “Calibrate” en la pantalla, y se mostrará el mensaje de confirmación. En la línea superior se mostrará la lectura de los milivoltios. Los sensores que están en buenas condiciones deben estar entre 35 y 60 mV a nivel del mar con el 100% de oxígeno. El rango válido de milivoltios para la calibración está entre 30 y 70 mV. Este valor se modifica en función del porcentaje de oxígeno y de la presión barométrica.
Pulsando el botón MENÚ se impide que se lleve a cabo la calibración. Pulsando el botón SELECT llevará a cabo la calibración de las indicaciones de los sensores. Todos los indicadores deberían mostrar ahora 0.98. Si cualquiera de los indicadores muestra FAIL, la calibración ha fallado debido a que la lectura de los MV está fuera del rango.

El sistema toma por defecto un gas de calibración con el 98% de oxígeno. Esto se hace así para compensar la dificultad de llenar completamente el bucle respiratorio con el 100% de oxígeno y también para tener en cuenta el vapor de agua. Si utilizas un kit con el 100% de oxígeno y sin vapor de agua, puedes establecer el gas de calibración en 100. También se pueden definir otros valores si no se dispone de oxígeno puro.

La calibración tiene en cuenta la altitud a la que el ordenador fue puesto en funcionamiento. Por ejemplo, si la altitud era de 885 mBar o 0,87 ATA, con el gas de calibración del 98% los sensores se calibrarán a .85.

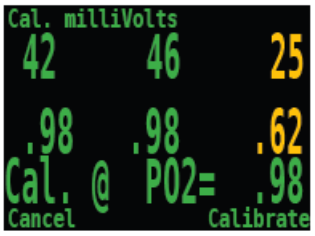
El menú de calibración no se muestra durante la inmersión.

Problemas de calibración

A continuación revisamos algunos problemas frecuentes relacionados con la calibración. En la pantalla que se muestra, uno de los sensores está parpadeando en amarillo. Esto indica que ese sensor ha sido descartado. Si volviera a proporcionar lecturas dentro de rango, volvería a ser admitido, dejaría de parpadear en amarillo y volvería a mostrarse en verde.

Un sensor fallido es una situación distinta. En este caso, el sensor no ha podido ser calibrado. Cambiar el sensor no hará que las indicaciones se vuelvan a mostrar de nuevo. Una vez que un sensor ha fallado en la calibración, la única forma de recuperarlo es conseguir una calibración válida. Si el ordenador llegara a proporcionar algún tipo de lectura al poner un nuevo sensor, el valor no se tendrá en cuenta hasta que se calibre.

Si la pantalla aparece como en la imagen, nos estaría mostrando un sensor fallido. No está dentro del rango normal de un sensor en el oxígeno. La mayoría de los sensores están diseñados para proporcionar una salida de 10 mV +/- 3 mV en el aire. Si la salida es lineal implica un rango de 30 a 70 mV como lectura válida en un 98% de oxígeno. El ordenador no procederá a calibrar fuera de este rango.



Los tres sensores mostrando FAIL es debido normalmente a una calibración accidental en aire, o a una calibración con el cable desconectado. Volver a conectar el cable no tendrá ningún efecto. Una calibración fallida solo puede corregirse llevando a cabo una calibración válida.

Cambio de setpoint

Con un controlador, cuando pulsamos SELECT con alguna de estas indicaciones, se selecciona el setpoint que se muestra a la derecha.

Durante una inmersión, el elemento del menú “Switch setpoint” será el primero que aparezca. Los elementos “Turn Off” y “Calibrate” están desactivados.

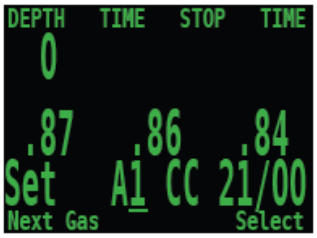
Con un ordenador de circuito cerrado que no es un controlador y no tiene activada la monitorización externa, el cambio (Switch) se puede hacer entre dos valores de setpoint asignados por el usuario.

Selección de gas

Este elemento del menú te permite escoger un gas de entre los que has creado. El gas seleccionado se utilizará bien como diluyente en el modo de circuito cerrado, o como el gas respirable en el modo de circuito abierto.

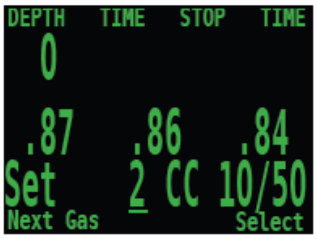
La lista de gases se ordena siempre desde el de mayor al de menor contenido de oxígeno.

Pulsa el botón SELECT cuando se muestre “Select Gas” en la pantalla, y pasará a mostrarse el primer diluyente/gas.



Usa el botón de MENU para mostrar secuencialmente el diluyente/gas hasta llegar al que deseas, y pulsa el botón SELECT para seleccionarlo.

Si saltas todos los gases de la lista, la pantalla abandonará el modo de selección de gas sin realizar ningún cambio.



Utiliza el botón de confirmación para seleccionar un gas. La línea inferior de la pantalla muestra el gas seleccionado. Se mostrará una “A” junto al gas que esté activo en este momento.

Emisora gases

Para los modelos de ordenador que soportan tanto la operación en circuito abierto como en circuito cerrado, el sistema mantiene dos conjuntos de gases, uno para circuito abierto y el otro para circuito cerrado.

La forma que tiene trabajar es muy similar a la forma en que funcionan los equipos de auto-radio con las estaciones de AM y FM.

Cuando está escuchando una emisora de FM y pulsas el botón de selección de emisora, el equipo cambiará a otra emisora de FM. Si añades una nueva emisora, será una emisora de FM.

De forma similar, si estás en modo AM, agregar o borrar emisoras lo hará con emisoras de AM.

Con el sintonizador de emisoras de radio gases, cuando estás en circuito abierto, añadir, borrar o seleccionar un gas hará referencia a un gas de circuito abierto. Exactamente igual que las emisoras de FM se seleccionan cuando tu radio está en el modo FM, los gases para circuito cerrado estarán disponibles cuando estés en el modo de circuito cerrado. Cuando cambies a circuito abierto, los gases disponibles serán los de circuito abierto.

Cambio OC/CC
Dependiendo del modo en el que esté trabajando actualmente el ordenador, esta selección se mostrará bien como “Switch CC -> OC” o como “Switch OC -> CC”

Al pulsar SELECT se seleccionará el modo que se muestra para los cálculos de descompresión. Cuando se cambie a circuito abierto durante la inmersión, el gas de la lista de circuito abierto más apropiado será el que se active para los cálculos.
En ese momento, el buceador puede querer cambiar a un gas diferente, pero dado que es posible que el buceador tenga que estar gestionando otras cosas, el ordenador seleccionará la que determine como la opción más probable del buceador.

En ordenadores que realizan el seguimiento de sensores de oxígeno externos, también se tiene la posibilidad de ajustar el ordenador para que calcule las predicciones de descompresión utilizando circuito semi-cerrado. Esta opción se puede activar en el menú de “System setup” (ajustes del sistema).

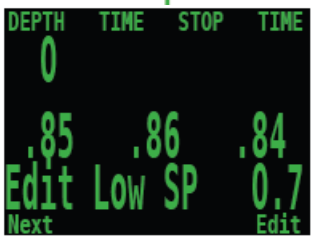
También puedes cambiar desde CC a OC en un modelo con PPO2 fija y viceversa.

Ajustes+ para la inmersión
Los gráficos muestran pantallas de un controlador.

Pulsando SELECT se entra en el submenú de ajustes de la inmersión (Dive Setup).

Setpoint bajo (Low Setpoint)

Este elemento te permite establecer el valor del Setpoint bajo. Mostrará el valor que actualmente esté seleccionado. Los valores permitidos van desde 0.4 a 1.5. Cada pulsación del botón MENU incrementará el valor del setpoint.

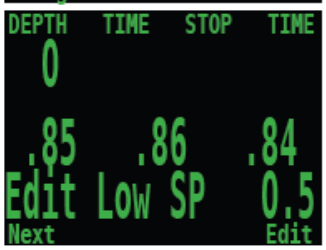


Pulsa el botón SELECT cuando se muestre “Edit Low SP” y se mostrará la pantalla de modificación. Está ajustado en el valor más bajo posible para el setpoint, 0.4.

Otra pulsación del botón MENU volverá a incrementar el valor.

Si se pulsa SELECT, el valor que se esté mostrando en este momento será el que quede seleccionado, y la pantalla regresará al elemento del menú “Low SP”.

Si se excede el máximo valor permitido de 1.5, el valor volverá a 0.4.

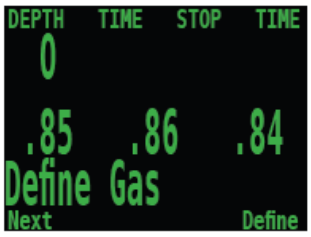


Setpoint alto

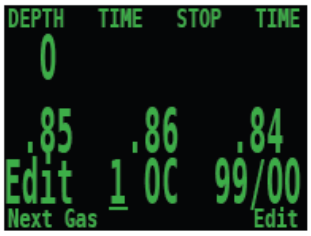
La función del setpoint alto (High Setpoint) funciona exactamente igual que la del setpoint bajo.

Definir gas

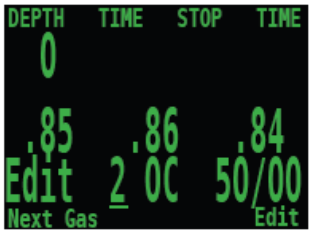
La función te permite definir 5 gases para circuito cerrado y otros 5 para circuito abierto. Debes estar en el modo de circuito abierto para poder modificar los gases de circuito abierto y debes estar en modo circuito cerrado para modificar los diluyentes de circuito cerrado. Para cada gas, puedes seleccionar el porcentaje de oxígeno y helio de su contenido.



Pulsando el botón SELECT cuando se muestra “Define gas” nos lleva a la función de definición del gas número 1.



Al pulsar el botón MENU se muestra el siguiente gas.



Si pulsas SELECT te permitirá modificar el gas que se esté mostrando. El contenido del gas se modifica de dígito en dígito. La cifra subrayada es la que se está modificando en ese momento.

Cada pulsación del botón MENU incrementará el dígito que estemos modificando. Cuando se alcance la cifra 9, volverá a iniciar desde 0.

Al pulsar SELECT se fijará el dígito actual y se desplazará el cursor (subrayado) al siguiente dígito.

Al presionar SELECT en el último dígito hará que finalice la modificación del gas y te llevará de nuevo al número de gas.
Cualquier gas que tenga el valor 00 tanto para el oxígeno como para el helio, no se mostrará en la función “Select gas”.

Al pulsar MENU se seguirá incrementando el número del gas.

Nota: La “A” indica el gas activo. No puedes borrar el gas activo. Si lo intentas, se generará un error. Lo puedes modificar pero no puedes fijar tanto el O2 como el He en 00.

El ordenador mostrará el total de las 5 entradas disponibles para los gases, para permitirte que introduzcas nuevos gases.

Al pulsar MENU una vez más, cuando se haya mostrado el quinto gas, se volverá a mostrar el elemento del menú “Define gas”.

Solo introduce los gases que realmente lleves en la inmersión. Con la emisora gases, el ordenador dispone de una visión completa de los gases para OC y CC que llevas y puede hacer predicciones documentadas para los tiempos de descompresión. No hay necesidad de activar y desactivar los gases cuando cambies de CC a OC, ya que el ordenador tiene en cuenta el conjunto de gases que tiene que utilizar. Incluso puedes añadir o quitar gases durante la inmersión si fuera necesario.

Planificador de inmersión+

INTRODUCCIÓN:

- Calcula perfiles de descompresión para inmersiones simples.
- En modo de circuito cerrado (CC) también calcula el bailout (BO) en circuito abierto (OC).

AJUSTE:

Utiliza los gases actualmente programados en el Predator, así como los ajustes Alto/Bajo del GF actual.

El perfil de descompresión se calcula para el modo de circuito actual (CC u OC).

EN LA SUPERFICIE:

Introduce la profundidad máxima de la inmersión, tiempo de fondo, volumen respiratorio por minuto (RMV) y PPO2 (para circuito cerrado solo).

Nota: Para los cálculos del perfil se tendrán en cuenta la carga de los tejidos (y el % del CNS) de las inmersiones recientes.

Ajuste del Dive Plan

DURANTE UNA INMERSIÓN:

Calcula el perfil de descompresión asumiendo que el ascenso se iniciará inmediatamente. No hay ajustes que introducir. (El valor del volumen respiratorio por minuto será el último que se haya utilizado).

LIMITACIONES:

El planificador de inmersiones del Predator está pensado para inmersiones sencillas. No procesa inmersiones multinivel.

El planificador de inmersiones del Predator adopta los siguientes convenios:

- Las velocidades de ascenso y descenso son de 10 m/min (33 fpm).
- Para OC el gas en uso será el de mayor PPO2, menor de 1,61.
- Para CC el gas en uso será el de mayor PPO2 menor de 1,05.
- La última parada es a 3 m (10 pies).
- Para CC la PPO2 es constante durante toda la inmersión.
- El RMV es el mismo para la inmersión y la descompresión.
- El circuito semicerrado no está implementado en la actualidad.

El planificador de inmersiones no proporciona ninguna validación del perfil. No comprueba limitaciones relacionadas con la narcosis del nitrógeno, límites de uso de gas, violaciones del porcentaje del CNS, o violaciones de la contradifusión isobárica debido a bruscos cambios de helio. El usuario es responsable de asegurar que se aplica un perfil seguro.

PANTALLA DE RESULTADOS:

Los resultados se proporcionan en tablas que muestran:

- Stp: Stop Depth (profundidad de parada) en pies o en metros
- Tme: Stop Time (tiempo de parada) en minutos
- Run: Run Time (tiempo corrido) en minutos
- Qty: Gas Quantity (cantidad de gas) en pies cúbicos o litros solo para OC y BO

Las dos primeras filas son especiales, en la primera se muestra el tiempo de fondo y en la segunda se muestra el ascenso hasta la primera parada. Durante una inmersión estas dos primeras filas no se muestran.

Tabla de resultados de ejemplo para circuito cerrado y para bailout.

Si se necesitan más de 5 paradas, los resultados se dividirán en varias pantallas. Utiliza el botón derecho para recorrer las pantallas.

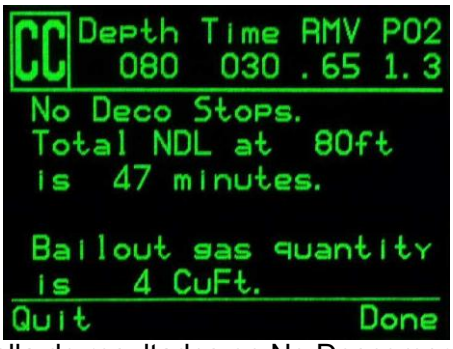
Para los perfiles en OC y BO se proporciona también un informe del gas total consumido.

Informe de utilización de gas

La pantalla de resultados finales muestra el tiempo total de inmersión, el tiempo utilizado en la deco y el % de CNS final.

Pantalla de resumen de resultados

Si no se requiere descompresión, no se mostrará ninguna tabla. En su lugar, se mostrará el tiempo límite total sin descompresión (NDL) en minutos, a la profundidad establecida. También se informará de la cantidad de gas necesario para alcanzar la superficie (bailout en CC).



Pantalla de resultados en No Descompresión

Visualización del NDL

Las opciones de información sobre el NDL te permiten mostrar cuatro valores diferentes durante la inmersión. La pantalla puede cambiar durante la inmersión para proporcionar diferentes informaciones.

Al pulsar SELECT se hace que el menú NDL se pueda modificar. La primera elección disponible será NDL. Si seleccionas NDL, el NDL se mostrará siempre durante la inmersión, tengas o no un techo de descompresión.

La siguiente selección es CEIL. Con este ajuste, cuando el NDL sea 0 (es decir, cuando tengas un techo de descompresión) el techo bruto se mostrará en lugar del NDL. Esto es el equivalente a “Hombre en el cabo”. Te mostrará tu techo sin redondearlo a la siguiente parada múltiplo de 3 metros (10 pies). Por favor, ten en cuenta de que existe muy poca información sobre los efectos de mantener un techo que varía continuamente en lugar de realizar las paradas y solo ascender a la siguiente cuando la anterior haya finalizado.

En opinión del autor, se deben respetar todas las paradas. Parece intuitivo que si tienes burbujas y te paras, le das a las burbujas la oportunidad de ser reabsorbidas. Si asciendes de manera continua, la presión ambiente se reduce de manera continua, lo que impide que las burbujas se reduzcan. Debido a esta percepción, el ordenador mostrará un mensaje de **MISSED DECO STOP** (parada de deco omitida) durante la inmersión y una ¿? tras la inmersión, y parpadearán las paradas y tiempo de parada en **rojo** mientras te mantengas por encima de la profundidad de la parada. No obstante, utilizará el gradiente incrementado y la velocidad calculada de desaturación será mayor que permaneciendo en las paradas.

La siguiente opción es mostrar el gradiente actual de sobresaturación para un perfil Bühlmann puro (99/99).

La selección es GF99. Con este ajuste, mientras el NDL sea 0 (tienes un techo de descompresión) se mostrará el gradiente en lugar del NDL.

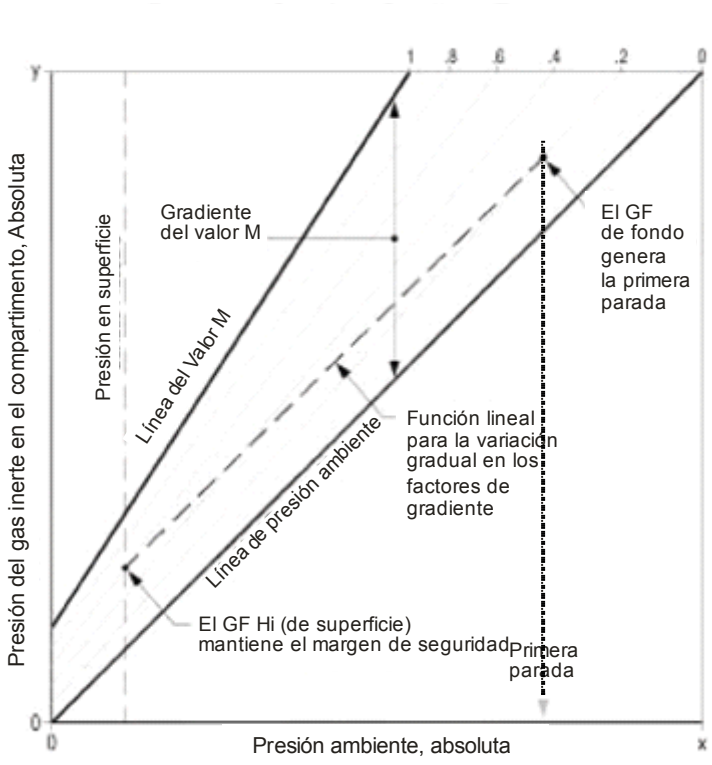
El número que se muestra es el porcentaje de sobresaturación. El número se calcula con referencia a la línea de presión ambiente y a la línea del valor M. Podría pensarse como si fuera el GF actual, pero tiene un par de diferencias. En primer lugar el GF actual genera paradas redondeadas al siguiente múltiplo de 3 metros (10 pies). Así que un gradiente 40 podría reflejar un techo de 4,5 metros, pero el ordenador lo redondeará a una parada a 6 metros.

Este número se puede utilizar en distintas maneras. En primer lugar, se puede utilizar para calcular un ascenso agresivo que aún así, pueda ser justificado según la ciencia descompresiva. Por ejemplo, si un buceador llegara a perder una parte importante del gas y necesitara ascender rápidamente a menor profundidad, podría ascender hasta alcanzar el gradiente 90, después parar hasta que caiga a 80, después ascender de nuevo hasta alcanzar 90, y así sucesivamente. Esto generaría una especie de perfil a lo Bühlmann, con muy poco conservadurismo. En una emergencia, puede ser un riesgo aceptable.

Otro uso podría ser el realizar un ascenso más lento en un buceo de entretenimiento, pero manteniéndose en la zona de descompresión, manteniendo el gradiente por encima de 0.

Otro uso sería seguir el gradiente que crece rápidamente en los últimos 3 metros hasta la superficie y ralentizar ese ascenso.

Todo esto está basado en la teoría de gradientes que pudiera ser completamente falsa. Existe un significativo desacuerdo en la comunidad investigadora de la descompresión, acerca de la naturaleza y práctica de la descompresión. Cualquiera de las técnicas descritas aquí debe ser considerada como experimental, pero los conceptos pueden ser útiles al buceador avanzado.


Presión del gas inerte en el compartimento, Absoluta
Presión ambiente, absoluta
Presión en superficie
Gradiente del valor M
Línea del Valor M
Línea de presión ambiente
Función lineal para la variación gradual en los factores de gradiente
El GF de fondo genera la primera parada
El GF Hi (de superficie) mantiene el margen de seguridad
Primera parada

La última selección es @+5. Esta característica se ha tomado prestada del ordenador CCR2000 de Dan Wible. Es el tiempo hasta la superficie (TTS) que quedaría si fueras a estar 5 minutos más, a la profundidad actual.

Se puede utilizar como una medida de a qué velocidad nuestro organismo se está saturando o desaturando de gas.

Monitorización de PPO2 externo

El siguiente elemento del menú se utiliza para activar y desactivar la monitorización de la PPO2 externa. Por defecto, la monitorización externa está desactivada y muestra la lectura “Int” que hace referencia a Interna. Para activar la monitorización externa (Ext) pulsa el botón de MENU para hacer el cambio de interna a externa, y a continuación presiona el botón de SELECT sobre este elemento del menú.

A partir de este momento se mostrará la PPO2 de los tres sensores. En las pantallas que se muestran, tenemos tres sensores que han sido calibrados con anterioridad en algún momento.

El sistema está conectado con tres sensores y esta es la pantalla primaria del sistema.

Ten en cuenta que, dado que estamos trabajando en modo de circuito cerrado, la PPO2 que se utiliza para calcular la descompresión es la media de los tres sensores después de su aportación. En este caso, el sensor número tres ha sido descartado, y para el cálculo de la descompresión se utilizará la media de los sensores 1 y 2.

El sensor 3 parpadeará en amarillo.

Cambiamos a modo de circuito abierto.

La PPO2 que se utiliza para el cálculo es ahora la PPO2 del gas seleccionado para la profundidad actual.

Si en este momento desconectáramos los sensores 1 y 3, el ordenador utilizaría la lógica del voto (desviación) y tomaría como cierto que la PPO2 es 0. El sensor 2 sería descartado y parpadearía en **amarillo**. Esta es una de las situaciones en las que el usuario debe determinar cuáles de los sensores están proporcionando información correcta.

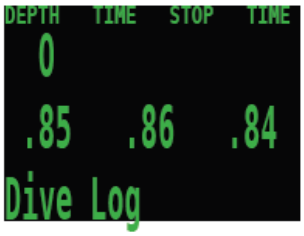
Con los sensores uno y tres desconectados, simulamos la situación de una monitorización de cuarto sensor. Si calibramos en esta situación, el sistema asumirá que el ordenador está solamente conectado a un sensor, y se reconfigurará para monitorizar un cuarto sensor.

Se dejará de obtener la media entre los sensores y de analizar sus aportaciones para admitirlos o descartarlos (sistema de votación). A partir de ahora el sensor único es el que se tiene en cuenta y la PPO2 que se utiliza para los cálculos es la PPO2 de ese sensor.

Setpoint -> .19
Este elemento del menú se mostrará solamente en controladores y solo en superficie. Permite desconectar la solenoide mientras se permanezca en superficie, cuando el bucle está expuesto al aire. Así se impide que la solenoide se dispare constantemente. Se usa principalmente mientras se transfieren registros u otras funciones de mantenimiento.

Para regresar de nuevo al setpoint bajo normal, selecciona el elemento del menú “Switch Setpoint”. El setpoint también se cambiará automáticamente al setpoint bajo normal si se inicia una inmersión con el .19 seleccionado.

Menú del registro de inmersiones

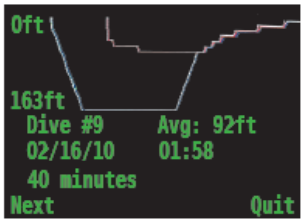


Display Log (mostrar registro):
Cuando se muestre la opción “Display Log”, pulsa SELECT para ver los datos de la inmersión más reciente.
El perfil de la inmersión aparece trazado en azul, con las paradas de descompresión trazadas en rojo. Se muestra la siguiente información:

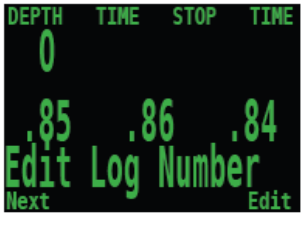
- Profundidad máxima y profundidad media.
- Número de la inmersión.
- Fecha (mm/dd/aa) y hora (24 horas) del comienzo de la inmersión.
- Duración de la inmersión en minutos.

Pulsa MENU para ver la siguiente inmersión o SELECT para abandonar la visualización de los registros

Descarga del registro:
Consulta las “Instrucciones para la carga de Firrmware y la descarga del registro de inmersiones”.



Edit Log Number (Modificar el número de registro):
El número de registro de inmersión se puede modificar. Esta opción puede resultar útil si necesitas hacer limpieza en el registro de inmersiones, pero quieres mantener la numeración consecutiva desde donde había terminado.
Cuando se muestre “Edit Log Number”, pulsa SELECT para comenzar a la modificación. Mientras estés con la modificación utiliza MENU para cambiar el valor del dígito que aparezca subrayado, y SELECT para desplazarte al siguiente dígito.
El siguiente número de inmersión será +1 a partir del número que introduzcas en esta pantalla. Por ejemplo, si introduces 0015, la siguiente inmersión tendrá el número 16.



Clear Log (Borrar registro):
Con la opción “Clear Log” pulsa SELECT. Se te pedirá que vuelvas a pulsar SELECT otra vez. Pulsa SELECT si quieres borrar definitivamente el registro o pulsa MENU para cancelar la opción.
Costará alrededor de 1 minuto el borrar el registro. No quites la batería durante ese tiempo.
Al borrar el registro, no se borra el número de inmersión.

Nota: El Predator tiene una memoria para el registro de inmersiones de 20 horas. Si se excede este límite, se sobreescribirán los nuevos datos sobre los registros más antiguos.

Instrucciones para la carga de Firmware y la descara del registro de inmersiones.

Inserta la mochila (conector USB) Bluetooth en tu PC.

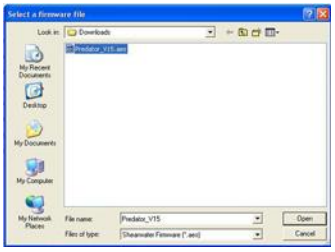
Coloca el Predator a menos de 15 cm de la mochila Bluetooth.

Conecta con http://www.shearwaterresearch.com/pages/library y descarga la versión más reciente de "Shearwater Desktop with Air" y la última actualización de firmware. Desinstala cualquier versión más antigua e instala el nuevo Desktop.

Si el elemento del menú "Dive Computer" se muestra en color gris, significa que el PC no ha podido encontrar ningún dispositivo Bluetooth conectado a él.

Si no puedes conectar a cualquiera de "update firmware" o "download dive log", necesitas asegurarte de que el Bluetooth está funcionando correctamente en tu PC o portátil.

Una vez que hayas podido acceder a "dive computer" ejecuta el programa y selecciona "Update Firmware" en el "Dive Computer Menu".
Selecciona el fichero Predator.AES que está con el documento.



Ahora en el Predator, ve hasta el menú "Dive Log" y selecciona "Upload Log"

La Pantalla del Predator cambiará desde “Initializing” a “Wait PC” (esperando una conexión) que tendrá una cuenta atrás.

Ahora regresa al Shearwater Desktop. Haz click sobre start que se encuentra visible en “Update Firmware Box”, o en “Dowload Log”. El PC se conectará con el Predator y le enviará el nuevo firmware.

La pantalla del Predator mostrará los percentiles actualizados sobre el progreso en la recepción del firmware y finalmente el PC mostrará “Firmware succesfully sent to the computer” (El firmware ha sido enviado correctamente al ordenador).

El Predator iniciará ahora el descriptado, lo que le llevará aproximadamente unos 4 minutos.

Precaución: No quites la batería durante ese tiempo.

Después del descriptado, el Predator procesará el programa, lo que le llevará otros 4 minutos adicionales.

Una vez completado el proceso, la pantalla mostrará “Tissues Cleared” (Limpiar tejidos) lo que debe ser confirmado. La pantalla mostrará a continuación “Upgrade Reset” (Reiniciar actualización) lo que también debe ser confirmado.

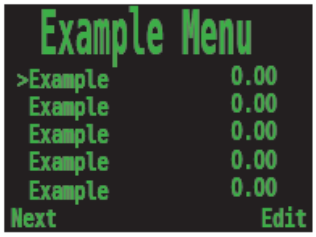
El Predator dispondrá a partir de este momento del firmware más actualizado.

System Setup (ajustes del sistema)

System setup incluye configuraciones que solo pueden ajustarse entre inmersiones. Este elemento del menú no aparece durante las inmersiones. Cada uno de los elementos incluidos en el menú de System Setup solo son accesibles en superficie.

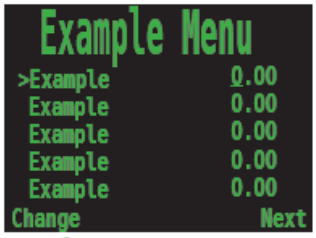
Todos los submenús incluidos dentro de System Setup hacen uso de una interfaz de usuario adecuada. Los botones de MENU y SELECT son sensibles al contexto para cada submenú y cada ajuste individual.

Al desplazarse por los sub-menús, el botón MENU llevará al usuario al siguiente submenú, mientras que SETUP permitirá al usuario modificar las opciones incluidas en ese submenú.



Cuando el usuario pulsa SELECT para modificar un submenú, el botón MENU le permite avanzar por los diferentes listados del submenú, mientras que SELECT dejará al usuario modificar esos listados.

Cuando el usuario haya presionado SELECT para modificar el listado de un submenú, el botón MENU se utilizará para cambiar la variable sensible al contexto, mientras que el botón SELECT se utilizará para desplazarse al siguiente campo. Cuando el usuario pulse SELECT en todos los campos, las nuevas preferencias del usuario quedarán guardadas en el sistema.



Dive Setup (Ajustes de la inmersión).

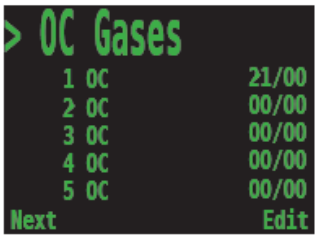
El primer submenú es Dive Setup. Las opciones que contiene son las mismas a las que se pueden acceder desde la sección “Dive setup” descrita anteriormente, con la diferencia de que mediante System setup todas las funciones se presentan convenientemente en una única pantalla al contrario de las múltiples pantallas vistas anteriormente en el menú “Dive Setup”.

Para obtener una descripción del funcionamiento de cada opción, por favor consulta la sección anterior “Dive setup”.

Conservadurismo

El último ajuste en el Submenú Dive Setup, -conservadurismo-, no se encuentra en la sección vista anteriormente “Dive setup”. El Predator de Shearwater implementa los factores de Gradiente mediante el uso de niveles de conservadurismo. Para una explicación más detallada de su significado, por favor consulte los excelentes artículos de Erik Baker: *Clearing Up the Coonfusion About “Deep Stops”* y *Understanding M-values*. Los artículos están disponibles en la web. Puede que quieras buscar “Gradient Factors” también en la web.

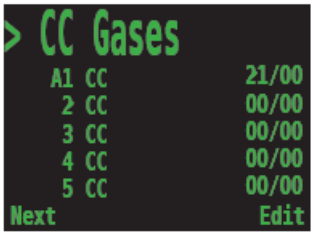
OC Gases (Gases en OC)



El segundo submenú corresponde a OC Gases. Este menú permite al usuario modificar los gases para el circuito abierto. Las opciones que se muestran aquí son las mismas que se han descrito anteriormente en este manual, en la subsección “Define Gases” de la sección “Dive Setup”. La interface de usuario muestra convenientemente los 5 gases de manera simultánea.

Para obtener una descripción de cómo ajustar cada uno de los gases apropiadamente, por favor consulta la sección anterior “Define Gases”.

CC Gases (Gases en CC)

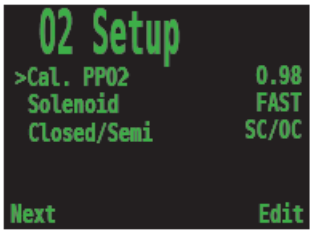


El tercer submenú es el que corresponde a los gases para CC. Este menú permite al usuario modificar los gases para circuito cerrado. Las opciones que se incluyen aquí son las mismas que se han descrito anteriormente en este manual, en la subsección “Define Gases” de la sección “Dive Setup”. La interface de usuario muestra convenientemente los 5 gases de manera simultánea.

Para obtener una descripción de cómo ajustar cada uno de los gases apropiadamente, por favor consulta la sección anterior “Define Gases”.

O2 Setup (Ajuste del O2)
El cuarto submenú es O2 Setup. Este menú permite al usuario modificar los ajustes relacionados con el oxígeno.

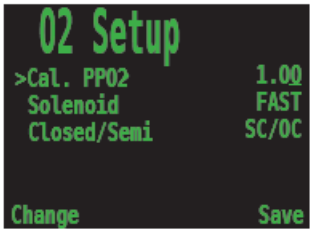
Cal. PPO2



Permite al usuario establecer cuál es la PPO2 que se espera obtener en la calibración. Se utiliza en tres situaciones.

La primera es cuando no se dispone de oxígeno puro y el oxígeno se genera mediante un sistema de membrana. El oxígeno en ese caso puede estar constituido por un 96% de O2 y un porcentaje pequeño de Argón.

La segunda es cuando estés utilizando un kit de calibración y se asume que se utiliza un 100% de O2 sin vapor de agua.



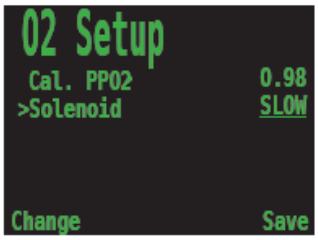
La tercera situación está prevista para el uso de rebreathers semi-cerrados. Los usuarios de SCR pueden no disponer de oxígeno. Si se selecciona el modelo de SCR (identificación), el ordenador puede ser calibrado en aire.

Si se lleva a cabo cualquier cambio en esta pantalla, la calibración actual será desechada. El ordenador debe ser recalibrado con los nuevos parámetros.

Velocidad de la Solenoide

En los controladores se puede cambiar el esquema de disparo de la solenoide entre fast (rápido) y slow (lento). El ajuste FAST utiliza inyecciones cortas y frecuentes de oxígeno y es generalmente más preciso.

El ajuste SLOW es con el que más familiarizados están un gran número de usuarios.

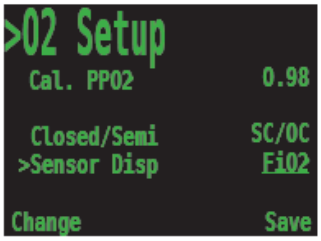


Establecer la identificación SC

Esta función se utiliza para cambiar entre la operación en circuito semi-cerrado y circuito cerrado y solo se encuentra disponible en el PROCTE. Permite al ordenador realizar trasposiciones precisas basándose en la forma en que la PPO2 cambia durante los ascensos. Permite que las predicciones del TTS sean mucho más precisas para los buceadores de circuito semi-cerrado.

También permite a los buceadores con SCR fijar su porcentaje de calibración a 0,21.

Nota: Cuando se está en modo semi-cerrado el usuario no puede utilizar la monitorización interna.



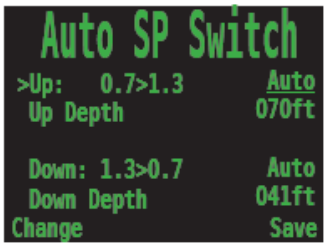
En el modo semi-cerrado tienes la opción de que se muestre la presión parcial de oxígeno (PPO2) o la fracción de oxígeno inspirada (FiO2) en las indicaciones de los tres sensores de oxígeno que aparecen en la pantalla por defecto.

Auto SP Switch (Cambio automático de setpoint)

Esta característica está disponible en controladores y ordenadores que tengan desactivada la monitorización externa.

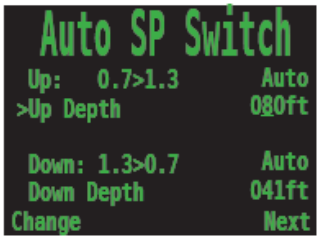
La configuración que se establezca en Auto setpoint Switch determina el cambio de setpoint. Se puede ajustar para que cambie solamente hacia arriba, hacia abajo, en ambos sentidos o en ninguno.

La primera opción la función de cambio hacia arriba. Así se configura el cambio desde el setpoint bajo al setpoint alto. Pulsando el botón MENU alterna entre “Auto” y “Manual”.

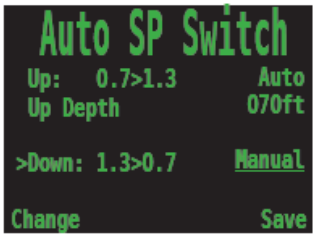


Nota: El cambio automático hacia arriba del setpoint tiene lugar durante el descenso.

La siguiente opción forma parte todavía de la función de cambio hacia arriba y activa la modificación de la profundidad del cambio.

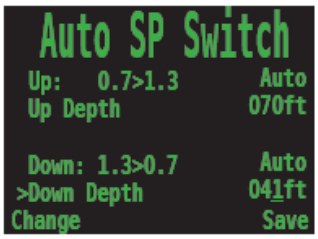


La siguiente es la función de cambio hacia abajo. Esta configura el cambio desde el setpoint alto al setpoint bajo. Pulsando el botón de MENU alterna entre las opciones “Auto” y “Manual”.



La opción final sigue formando parte de la función de cambio hacia abajo, y activa la modificación de la profundidad del cambio.

Ambos cambios pueden ser activados o desactivados independientemente del otro.

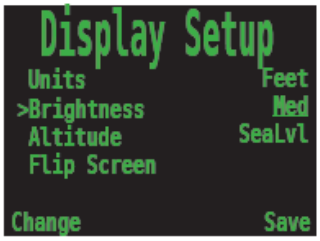


El sistema limita los ajustes posibles del setpoint. El valor del cambio hacia arriba puede establecerse entre 6 y 999 metros (20-999 pies). El cambio descendente se permite entre 2 y 999 metros (9-999 pies).

Si introduces un valor que esté fuera del rango permitido, el valor actual (válido) se mantendrá sin cambios.

Display Setup (opciones de pantalla)

Units (unidades)
La primera opción modificable en “Display Setup” es “Units” que permite al ordenador alternar entre unidades de medida métricas o imperiales.



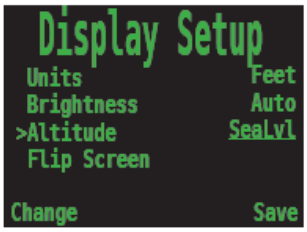
Brightness Range (rango de brillo)
La siguiente opción modificable en “Display Setup” es “Brightness” que permite al ordenador seleccionar entre cuatro ajustes de brillo: Auto, Low (bajo), medium and High (alto).

Debe tenerse en cuenta que Shearwater Research sugiere el uso de la función automática, ya que hace uso de un sensor de luz para proporcionar la máxima intensidad cuando hay un exceso de luz ambiental y por el contrario, se atenuará cuando disminuya la luz ambiental para prolongar la duración de la batería.

Altitude (altitud)
El ajuste de altitud cuando se establece en “Auto” compensará los cambios de presión cuando se bucee en altitud. Si todas tus inmersiones son a nivel del mar, entonces al ajustar “SeaLvl” se considerará que la presión en superficie es siempre de 1013 mBar (1 Atmósfera).

Importante: Cuando vayas a bucear en altitud debes ajustar esta opción a “Auto” ya que la opción por defecto es “SeaLvl”.

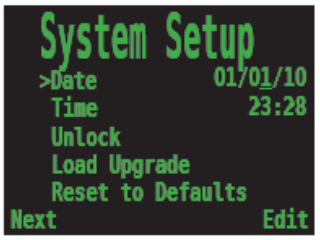
Adicionalmente, cuando bucees en altitud, debes conectar tu ordenador en la superficie. Si permites que el ordenador se active automáticamente mediante su mecanismo de seguridad cuando se ha iniciado una inmersión, el ordenador asumirá que la presión en superficie es de 1013 mBar. En altitud este hecho puede dar como resultado cálculos de descompresión erróneos.



Flip screen (giro de pantalla).
Esta función muestra el contenido de la pantalla boca abajo. Se utiliza con sistemas permanentemente conectados a un rebreather. Permite llevar el ordenador en el brazo derecho.

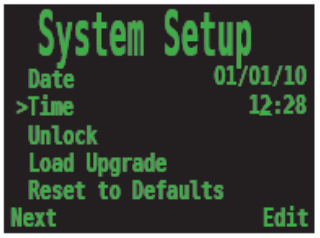
System Setup (Ajustes del sistema)

Date (Fecha)
La primera opción modificable de “System Setup” es “Date”, que permite al usuario establecer la fecha actual.



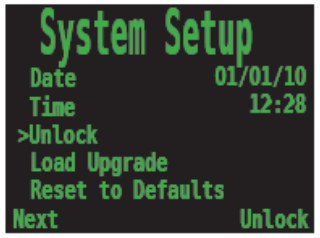
Será necesario volver a introducir la fecha tras un cambio de la batería.

Time (Hora)
La siguiente opción modificable de “System Setup” es “Time”, que permite al usuario establecer la hora actual.



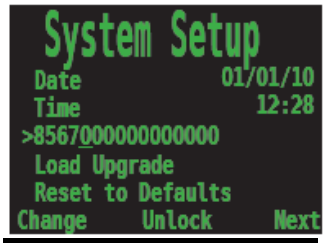
Será necesario volver a introducir la hora tras un cambio de la batería.

Unlock code (desbloquear código)
La siguiente opción modificable de “System Setup” es “Unlock” que permite al usuario introducir un código y desbloquear el sistema para cambiar de modelo de ordenador y establecer otras características.

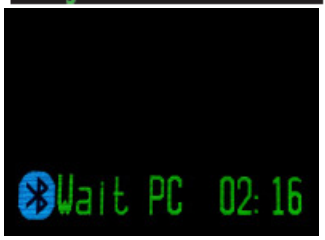


Se puede cambiar un ordenador Trimix “PROT” OC a un ordenador Trimix “PROCTE”. OC/CC con monitorización externa (solo disponible para los casos que disponen de conector Fisher).

También puede cambiar un ordenador Trimix PROT-SA, OC (sin conector Fisher) en un ordenador Trimix PROCT-SA, OC/CC (sin conector Fisher).

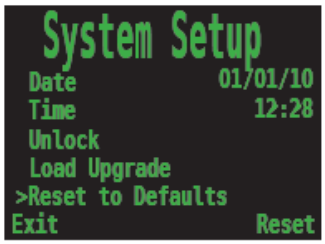


Load Upgrade (instalar actualización)
La siguiente opción modificable en “System Setup” es “Load Upgrade”, que permite al usuario descargar actualizaciones de la versión.



La documentación sobre cómo utilizar la opción de “Load Upgrade” se puede encontrar previamente en el manual en “Firmware Upload and Dive Log Dowload Instructions”.

Reset to Defaults (Recuperar valores por defecto)
La opción final de “System Setup” es “Reset to Defaults”. Esta función reiniciará todas las opciones que haya modificado el usuario, devolviéndolas a los valores establecidos por defecto en fábrica y limpiará todos los tejidos en el Predator. No se puede revertir la instrucción “Reset to Defaults”.



Nota: No se borrarán los registros de inmersión, ni resetearán los números de inmersión.

Mensajes de error

El sistema dispone de varios mensajes que alertan de una condición de error. Todos estos mensajes comparten la limitación común de las alarmas de error. No hay forma de distinguir entre una alarma de error que no se ha activado y una alarma de error que no funciona (está estropeada).

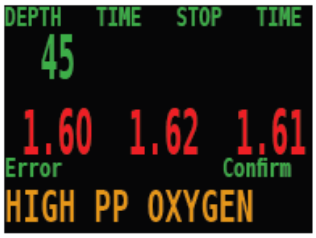
Por ejemplo, si una alarma se mantiene en silencio cuando no hay motivo de alarma y permanece en silencio cuando está rota, entonces no hay forma de estar seguro de que la alarma no está rota.

Por lo tanto, responde ante esas alarmas si las ves, pero NUNCA dependas de ellas.

Cada una de las alarmas mostrará el mensaje en **amarillo** hasta que se desactive. El mensaje se desactiva al presionar el botón SELECT.

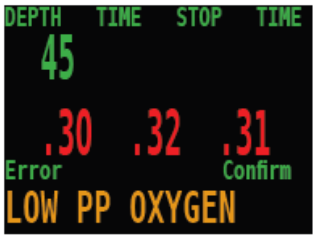
El resto de funciones continúan operando con normalidad, por lo que el botón de MENU activará el menú, y una pulsación sobre ambos botones mostrará la pantalla con los milivoltios. El mensaje de error continuará apareciendo hasta que sea desactivado con SELECT.

Este mensaje aparecerá si la PPO2 media rebasa los 1.6 durante más de 10 segundos. Volverá a aparecer después de desactivarlo, si la situación vuelve a ocurrir.

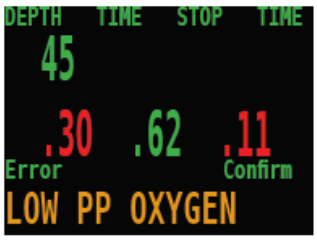


Este mensaje aparecerá si la PPO2 media desciende por debajo de 0.4 (0.25 para SC) durante más de unos pocos segundos. Una vez desactivado, volverá a aparecer si la situación vuelve a ocurrir.

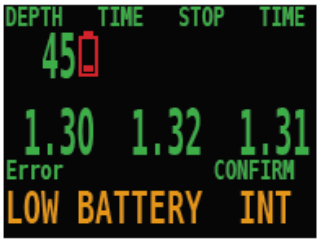
No es inusual que se presente este error inmediatamente después de sumergirnos con un CCR manual y una mezcla hipóxica. La primera inspiración después de sumergirnos lava el bucle con un gas de baja PPO2. La situación se resuelve al incrementar la profundidad de forma que cuando se advierte el error, la PPO2 ya ha dejado de ser baja.



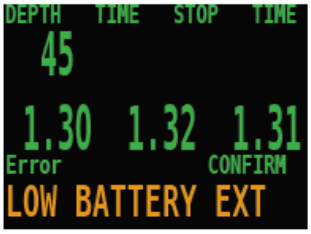
Esta condición también provocará que aparezca el mensaje "**LOW PP OXYGEN**". En este caso, el ordenador no dispone de dos sensores que puedan reconfirmar los valores. No hay forma de conocer la PPO2 real, y la PPO2 media se calculará como 0.00.



Este mensaje se mostrará cuando la batería interna tenga una lectura inferior a 3,2 V durante 30 segundos. La batería necesita ser sustituida. El ordenador también hará parpadear en **rojo** el símbolo de batería.



Esta alarma aparece cuando el voltaje de la batería de la solenoide externa sea baja (solo controladores). La solenoide puede que todavía siga disparándose, pero la batería debe ser sustituida antes de cualquier otra inmersión.



La batería de la solenoide externa se mide durante la carga, por lo que puede aparecer el mensaje incluso cuando la batería parezca correcta al medirla con un voltímetro.

Esta alarma solo aparecerá una vez durante la inmersión. Cuando se desactive. No volverá a aparecer en la misma inmersión.

Esta alarma alerta de que la batería no está proporcionando suficiente energía para que la solenoide dispare correctamente, o la solenoide ha fallado, o la conexión con la solenoide ha fallado (solo controladores).

Si se da esta situación, se debe de tomar de inmediato una acción correctiva. Incluso si se puede oir a la solenoide disparando, no estará funcionando correctamente.

La alarma solo aparecerá una vez durante la inmersión. Cuando se desactive, no volverá a mostrarse en la misma inmersión.

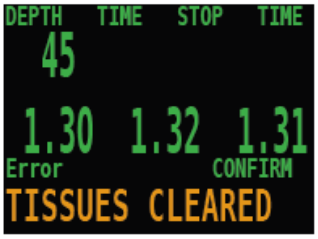
Esta alarma es una notificación de que o bien ha habido un ascenso muy rápido durante un periodo corto de tiempo, o de que ha habido un ascenso de más de 20 mpm / 66 ppm mantenido durante más de un minuto.

Esta alarma puede volver a mostrarse después de desactivada si la situación volviera a repetirse.

Esta alarma se presenta cuando el buceador ha permanecido por encima de la profundidad mínima de la parada de descompresión durante más de un minuto.

Esta alarma solo aparecerá una única vez durante una inmersión, pero también se mostrará una vez que se alcance la superficie tras la inmersión.

Esta alarma se mostrará cada vez que el ordenador se quede sin suministro de energía. Se ha perdido toda la información almacenada sobre descomprensión.



Esta alarma se activa cuando el ordenador no completa todas las tareas en el tiempo asignado. Puede ocurrir ocasionalmente por un problema transitorio como un rebote de la batería en su compartimento después de un impacto. También puede ser el resultado de un problema de hardware.

Este reset se muestra después de una actualización de software. Es una situación normal que muestra que el ordenador ha sido reinicializado después de la actualización del software.

Este error tiene lugar normalmente cuando la batería se agota mientras el ordenador está desactivado. Si la batería se queda muy baja para mantener la integridad del sistema, el hardware forzará un reinicio del sistema.

Los mensajes siguientes informan de fallos de hardware interno. El sistema continuará intentándolo y puede que se recupere, pero normalmente significará que algo que nunca debería haber ocurrido, ha ocurrido. Se debe tomar nota siempre de estos mensajes e informar al fabricante o al centro de mantenimiento local.

Esta no es una lista exhaustiva. Hay otros errores de los que puede informarse y se añade un mayor número de comprobaciones en cada actualización de software.

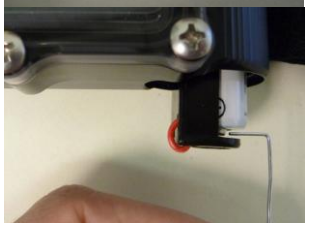
Sustitución de la batería

El Predator tiene un alojamiento para la batería en el lateral de la carcasa.

Desenrosca la tapa de la batería en el sentido contrario a las agujas del reloj con una moneda grande.

Dobla un clip dándole forma de gancho.

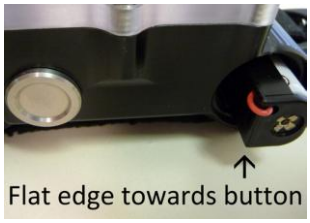
Engancha el soporte de la batería con el clip y tira de él para extraerlo.



Sustituye la batería con una SAFT LS14500

Empuja los cables al interior del alojamiento de la batería antes de meter el soporte de la batería.

Orienta el extremo plano del soporte de la batería en dirección hacia el botón.



Presiona suavemente el soporte de la batería hacia el interior del alojamiento de la batería.

Aprieta la tapa de la batería en el sentido de las agujas del reloj con una moneda grande, hasta que quede al ras con la carcasa.

Almacenamiento

El ordenador de buceo Predator debe almacenarse limpio y seco. No permitas que se formen depósitos de sal en el ordenador de buceo. Lava el ordenador con agua dulce para eliminar la sal y otros contaminantes. No utilices detergentes ni otros productos químicos de limpieza. Déjalo secar por sí solo antes de guardarlo.

No lo laves a presión ya que podría causar daños al sensor de profundidad. Tampoco quites el conjunto de abrazaderas para las correas ya que actúa como protector del sensor de profundidad.

Después de la limpieza, guarda el aparato con la pantalla hacia arriba, fuera de los rayos directos de la luz solar en un lugar fresco, seco y libre de polvo. Evita la exposición a la radiación ultravioleta directa y a las fuentes de calor radiante.

Aviso

No hay ningún componente en el interior del Predator que requiera mantenimiento de usuario.

No aprietes o desmontes los tornillos de la placa frontal.

El mantenimiento del Predator solo puede realizarse en Shearwater Research, o en cualquiera de nuestros centros autorizados.

Especificaciones

Rango atmosférico: 800 – 1050 mBar

Límite de profundidad del transductor: 14ATA

Precisión de profundidad del transductor: +/- 2.5%

Profundidad de inicio del tiempo de inmersión: 1,6 m de agua salada.

Profundidad de finalización del tiempo de inmersión: 0,9 m de agua salada.

Márgenes de temperatura de funcionamiento: +4ºC a +32ºC

Margen de temperatura a corto plazo (horas): -10ºC a +50ºC

Margen de temperaturas de almacenamiento a largo plazo: +5ºC a +20ºC

Profundidad límite de aplastamiento: 185 m

Peso: 0,4 Kg

Batería recomendada: SAFT LS14500 3,6 V Litio 2250mAh Tamaño AA

Vida operativa de la batería (pantalla a brillo medio): más de 100 horas. 1 año en espera.